



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 23 639 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
**E 21 B 17/02**  
F 16 D 3/18  
// B21B 35/14

②1 Aktenzeichen: P 41 23 639.4  
②2 Anmeldetag: 17. 7. 91  
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 93

PTO 99-1166

S.T.I.C. Translations Branch

DE 41 23 639 A 1

⑦1 Anmelder:  
Renk Tacke GmbH, 8900 Augsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Hecke, Franz-Josef, 4440 Rheine, DE

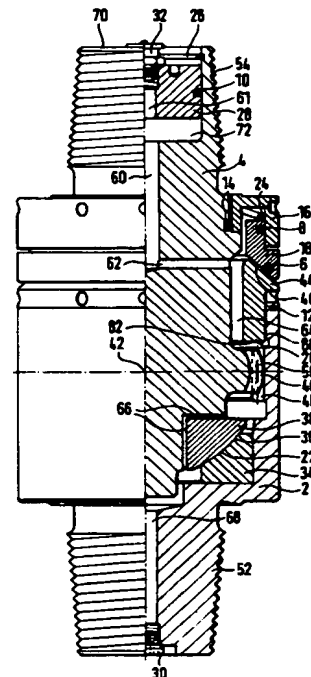
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 11 42 473  
DE 27 20 758 B2  
DE-OS 19 43 466  
US 35 23 578  
US 34 27 825  
US 33 78 281  
US 33 57 208

JP 56-163011 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-119, March 27, 1982, Vol.6, No.48;

⑤4 Zahngelenk für Bohrgestänge

⑤7 Zahngelenk für Bohrgestänge. Es ist vollständig mit Öl gefüllt. Zum Druckausgleich zwischen Außenumgebung des Zahngelenks und dem in ihm befindlichen Öl ist ein vom Differenzdruck beaufschlagbarer Kolben (28) vorgesehen. Zur Abdichtung des Raumes einer Zahnkupplung (46) dient ein ringförmiges weiteres Kugelkalottenlager (44). Dadurch wird einerseits ein Austreten von Öl, und andererseits ein Eintreten von Flüssigkeit oder Gestein aus der Außenumgebung in das Zahngelenk verhindert.



DE 41 23 639 A 1

Die Erfindung betrifft ein Zahngelenk für Bohrgestänge gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein solches Zahngelenk ist aus der DE-PS 11 42 473 bekannt. In dieser Schrift ist eine Wellenkupplung für achsparallele und winklige Verlagerungen von Wellen zueinander beschrieben, bei welcher zur Führung dienende Kugelflächen einer Nabe als Ringe ausgebildet sind, die axial auf der Nabe verschiebbar sind, wobei zwischen jedem Ring und zugehöriger Nabe eine Druckfeder angeordnet ist. Dadurch kann die Wellenkupplung sowohl Zug- als auch Druckkräfte übertragen und in axialer Richtung wirkende Stöße elastisch abfangen. Die Wellenkupplung kann als einfaches Gelenk oder als Doppelgelenk ausgeführt sein.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, das Zahngelenk (die Wellenkupplung) für Bohrgestänge auf Schwimmkörpern, beispielsweise schwimmende oder fest verankerte Bohrschiffe, und für Bohrtürme an Land, so auszubilden, daß ein Austreten von Öl einerseits und ein Eindringen von Wasser, Gestein, und anderen Medien verhindert und gleichzeitig eine gute Schmierung und Funktionsfähigkeit des Zahngelenks aufrechterhalten wird.

Diese Aufgabe wird bei der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen erhalten.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf Fig. 1 der Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführungsform als Beispiel beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine Seitenansicht, zur Hälfte im Axialschnitt, eines Zahngelenks nach der Erfindung für Bohrgestänge.

Das in der Zeichnung dargestellte Zahngelenk nach der Erfindung für Bohrgestänge besteht im wesentlichen aus folgenden Elementen.

Gehäuse 2  
Nabe 4  
O-Ring 6  
O-Ring 8  
O-Ring 10  
O-Ring 12  
O-Ring 14  
Schutzhülse 16  
Kalottenring 18  
Stützring 20  
Axiallager 22  
Spannfeder 24  
Seegering 26  
Kolben 28  
Verschlußschraube 30  
Schmiernippel 32

Das Axiallager 22 besteht aus einem im Gehäuse 2 ortsfest angeordneten Kugelkalottenausschnitt-Lagering 34 und einem entgegengesetzt dazu in der Nabe 4 ortsfest angeordneten, bezüglich der Lagerfläche 36 komplementär ausgebildeten zweiten Lagerring 38. Dieses Axiallager 22 überträgt die Axialkräfte beim Bohren von der Nabe 4 nach unten auf das Gehäuse 2.

Der Kalottenring 18 und der Stützring 20 liegen über ringförmigen Kugelkalottenausschnittsflächen, im wesentlichen in Axialrichtung Kräfte übertragend, aneinander an. Diese Kugelkalottenausschnittsflächen haben den gleichen Krümmungsmittelpunkt wie die ringförmigen

Kugelkalottenausschnittsflächen 36 des Axiallagers 22 und bilden zusammen mit diesem den Gelenk-Schwenkmittelpunkt 42. Der Stützring 20 ist in das Gehäuse 2 eingeschraubt. Der Kalottenring 18 ist in der Nabe 4 axial verschiebbar angeordnet und wird von der Spannfeder 24 axial gegen den Stützring 20 gedrückt.

Axial zwischen dem Axiallager 22 und dem Kugelkalottenlager 44, das durch die Schutzhülse 16 und den Stützring 20 gebildet ist, befindet sich eine Zahnkupplung 46. Die Zahnkupplung 46 besteht aus einem inneren Kranz von Zähnen 48 des Gehäuses 2 und einem äußeren Kranz von Zähnen 50 der Nabe 4, welche zwischen den Zähne 48 des Gehäuses 2 eingreifen. Die Zähne 50 der Nabe 4 sind in bekannter Weise bogenförmig und ballig ausgebildet, so daß der Zahnkranz 50 der Nabe 4 innerhalb des Zahnkranzes 48 des Gehäuses 2 winkelbewegliche Schwenkbewegungen um den Gelenk-Schwenkmittelpunkt 42 ausführen kann. Die Zähne 50 sind zwischen den Zähnen 48 axial verschiebbar und kommen axial an den Stützring 20 zur Anlage, wenn die Nabe 4 axial nach oben zurückgezogen wird, um das Bohrgestänge aus dem Bohrloch herauszuziehen. Dabei nimmt die Nabe 4 über die Zähne 50 des äußeren Zahnkranzes den Stützring 20 und das mit ihm verschraubte Gehäuse 2 axial nach oben mit. Ein konischer unterer Abschnitt 52 des Gehäuses 2 ist mit einem Gewinde zum Anschluß eines Bohrkopfes versehen. Ein konischer oberer Abschnitt 54 der Nabe 4 ist mit einem Gewinde zum Anschluß an ein Bohrgestänge versehen.

Über Kanäle 60, 62, 64, 66 und 68 können sämtliche elektiv zueinander bewegbaren Innenflächen mit Öl versorgt werden, insbesondere die Lagerflächen 36 und 40, sowie die Zähne 48 und 50 der Zahnkupplung 46.

In der oberen Stirnseite 70 des konischen Abschnittes 54 der Nabe 4 ist ein in der Stirnfläche ausmündender Zylinderraum 72 gebildet, in welchen der Kolben 28 stirnseitig eingesetzt ist. Der Ölkanal 60 im oberen Abschnitt der Nabe 4 ist mit den Zylindern 72 in Strömungsverbindung. Durch den Kolben 28 führt eine Axialbohrung 61, die durch den herausnehmbaren Schmiernippel 32 verschlossen ist. Am entgegengesetzten Ende der Zahnkupplung führt der Ölkanal 68 axial durch den Endabschnitt 52 des Gehäuses 2. Der Ölkanal 68 ist durch die herausnehmbare Verschlußschraube 30 verschlossen. Durch den Schmiernippel 32 kann die gesamte Zahnkupplung vollständig mit Öl gefüllt werden, wobei in der Zahnkupplung enthaltene Luft durch den Ölkanal 68 entweichen kann, wenn die Verschlußschraube 30 herausgenommen ist. Die Verschlußschraube 30 wird nach dem Füllen des Zahngelenks mit Öl wieder in den Ölkanal 68 geschraubt.

Das mit dem Kolben 28 und dem Schmiernippel 32 versehene Ende des Zahngelenks ist oben, und das mit der Verschlußschraube 30 versehene Ende des Zahngelenks ist unten.

Das Zahngelenk befindet sich axial zwischen einem nicht dargestellten Bohrkopf und einem ebenfalls nicht dargestellten Gestänge, so daß das Zahngelenk beim Bohren sowohl von Kühlwasser als auch Gesteinsmaterial umgeben ist. Je nach Bohrtiefe ist der Kühlwasserdruck bzw. Spülwasserdruck unterschiedlich groß. Um ein Eindringen von Wasser, Gestein usw. in das Zahngelenk zu verhindern, wird dieses in der genannten Weise vollständig mit Öl gefüllt. Durch den Kolben 28 ergibt sich ein Druckausgleich, durch welchen der Druck des Öls im Zahngelenk stets auf gleichen Druck wie der Druck des Mediums der Zahngelenkumgebung gehalten wird. Während des Bohrvorganges wird der Axial-

druck von der ringförmigen Kugelkalottenfläche 36 des Axiallagers 22 aufgenommen, während die ringförmigen Kugelkalottenflächen 40 lediglich als federnde Dichtung sowie beim Herausziehen des Gestänges als Begrenzungsvorrichtung dienen. Das Zahngelenk hat neben der Übertragung von Drehmoment, Axialdruck, Winkel- und Parallelverlagerungen zwischen dem Bohrkopf und dem Bohrgestänge auch die Aufgabe, in Achsrichtung als druckregulierbares Dämpfungselement unter Verwendung von Schmieröl zum Schmieren der Verzahnung 48, 50 sowie der kalottenförmigen Lagerflächen 36 und 40 zu wirken.

Hierzu ist es erforderlich, vor dem Einbau das komplette Zahngelenk mit der herausgenommenen Verschlussschraube 30 in eine vertikale Position nach oben zu bringen, um danach durch den Schmiernippel 32 von unten, also bei auf den Kopf gestelltem Zahngelenk, so lange Öl einzupressen, bis sämtliche Luft aus dem Inneren entwichen und der Kolben 28 am Seegering 26 zum Anschlag gekommen ist. Anschließend ist die Verschlussschraube 30 stirnseitig in den konischen Endabschnitt oder Gewindezapfen 52 des Gehäuses 2 einzudrehen, so daß dieser dann entweder direkt mit dem Bohrkopf oder einem Zwischengestänge verschraubt werden kann. Auf das Gewinde des konischen oberen Abschnittes 54 der Nabe 4 wird eine Muffe des Antriebs- oder Zwischengestänges befestigt, wodurch das Drehmoment und der Axialdruck über das Zahngelenk auf den Bohrkopf übertragen werden.

Sowohl das gesamte Gestänge ist außen und innen als auch das Zahngelenk außen von einem relativ hohen Wasserdruck umgeben, weshalb sicherzustellen ist, daß dieser Wasserdruck dem Öldruck im Zahngelenk entspricht, um einerseits das Eindringen von Wasser in das Zahngelenk und andererseits ein Austreten von Öl aus dem Zahngelenk zu vermeiden. Dadurch, daß der Wasserdruck außerhalb und innerhalb des Gestänges gleich ist, sorgt der Kolben 28 für einen dem Wasserdruck gleichen Öldruck innerhalb des Zahngelenks. Damit ist gewährleistet, daß kein Wasser, Gestein usw. in das Zahngelenk eindringen und dessen Funktion beeinträchtigen kann. Die Dichtung 10 verhindert ein Eindringen von Wasser oder eines anderen Mediums entlang des Kolbens 28.

Ein Herausnehmen des Schmiernippels 32 ist dann zweckmäßig, wenn bei Inspektion des Zahngelenks in Folge natürlichen Verschleißes von Dichtungen der betriebsbedingte Ölstand sich zu weit reduziert hat und die fehlende Ölmenge durch Öl aus einem Handkännchen ergänzt oder das Zahngelenk überholt und gereinigt werden muß.

Beim Bohren übernimmt nur das Axiallager 22 den zum Bohren erforderlichen Axialdruck. Der Stützring 20 ist durch ein Gewinde 80 mit dem Gehäuse 2 fest verbunden, so daß der Kalottenring 18 sich in der Schutzhülle 16, die mit der Nabe 4 fest verbunden ist, durch die Spannfeder 24 in Achsrichtung bewegen kann und ständig gegen die Kalottenfläche 40 drückt. Diese federnde Kalottenausführung dient ausschließlich zur Abdichtung des Zahngelenks und als Begrenzung oder Anschlag beim Herausziehen des kompletten Gestänges. Beim Herausziehen des Gestänges wandert nämlich die Nabe 4 mit der Außenverzahnung 50 gegen die Stirnfläche 82 des Stützringes 20.

Das Zahngelenk ist in der Zeichnung nur als einfaches Zahngelenk dargestellt. Je nach Ausführung und Länge des Bohrgestänges sowie der Bohrtiefe können jedoch auch mehrere solcher Zahngelenke axial hintereinander

angeordnet werden. Beim Einbau nur eines Zahngelenkes ist das Gestänge einfach-gelenkig, bei Verwendung von zwei oder mehreren Zahngelenken ist das Gestänge zweifach- oder mehrfach-kardanisch wirksam, wodurch relativ große Fluchtabweichungen des Gestänges oder des Bohrloches aufgenommen werden können.

#### Patentansprüche

1. Zahngelenk für Bohrgestänge, mit zwei axiale Kräfte aufnehmenden Kugelkalottenlagern (22, 44), die entgegengesetzt zueinander, mit axialem Abstand voneinander angeordnet sind, und einen gemeinsamen, axial zwischen ihnen gelegenen Gelenk-Schwenkmittelpunkt (42) bilden, mit einer Zahnkupplung (46), die axial zwischen den beiden Kugelkalottenlagern (22, 44) angeordnet ist und deren Kupplungszähne ein Gehäuse (2) und eine Gelenknabe (4), drehfest jedoch relativ zueinander um den Gelenk-Schwenkmittelpunkt (42) schwenkbar miteinander verbinden, mit Ölkanälen (60, 61, 62, 64, 66, 68), durch welche Öl zwischen die Lagerflächen (36, 40) der beiden Kugelkalottenlager (22, 44) und in die Zahnkupplung (46) gelangt, dadurch gekennzeichnet, daß alle Ölkanäle (60, 61, 62, 64, 66, 68) vollständig mit Öl gefüllt sind und mit einem Zylinderraum (72) in Strömungsverbindung stehen, der in einem der beiden Kupplungskörper (Gehäuse 2, Nabe 4) gebildet ist, daß im Zylinderraum (72) ein Kolben (28) untergebracht ist, der das Öl von der Zahngelenk-Außenumgebung trennt und von den entgegengesetzt zueinander auf den Kolben (28) wirkenden Drücken des Öls einerseits und des Mediums der Außenumgebung (Flüssigkeit und/oder Gas) andererseits beaufschlagt wird und dadurch den Druck des Öls dem jeweiligen Druck des Mediums der Zahngelenk-Außenumgebung anpaßt.
2. Zahngelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem der beiden Kugelkalottenlager (44) die beiden Lagerflächen (40) durch Federmittel (24) elastisch gegeneinander gedrückt werden, und daß beim anderen Kugelkalottenlager (22) die beiden Lagerflächen (36) je im wesentlichen starr angeordnet sind.
3. Zahngelenk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (28) in die Stirnseite (70) des einen Kupplungskörpers (Gehäuse 2 oder vorzugsweise Nabe 4) in den dort gebildeten Zylinderraum (72) eingesetzt ist.
4. Zahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an entgegengesetzten Enden (52, 54) des durch die Ölkanäle (61, 60, 62, 64, 66, 68) gegebenen Ölweges je eine verschließbare Öffnung (30, 32) derart vorgesehen ist, daß beim Füllen der Ölkanäle durch die eine Öffnung Luft durch die andere Öffnung entweichen kann und dadurch alle Ölkanäle vollständig mit Öl gefüllt werden.
5. Zahngelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der verschließbaren Öffnungen (32) im Kolben (28) gebildet ist.
6. Zahngelenk nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Öffnungen (30, 32) an voneinander abgewandten äußeren Stirnseiten des Zahngelenks vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

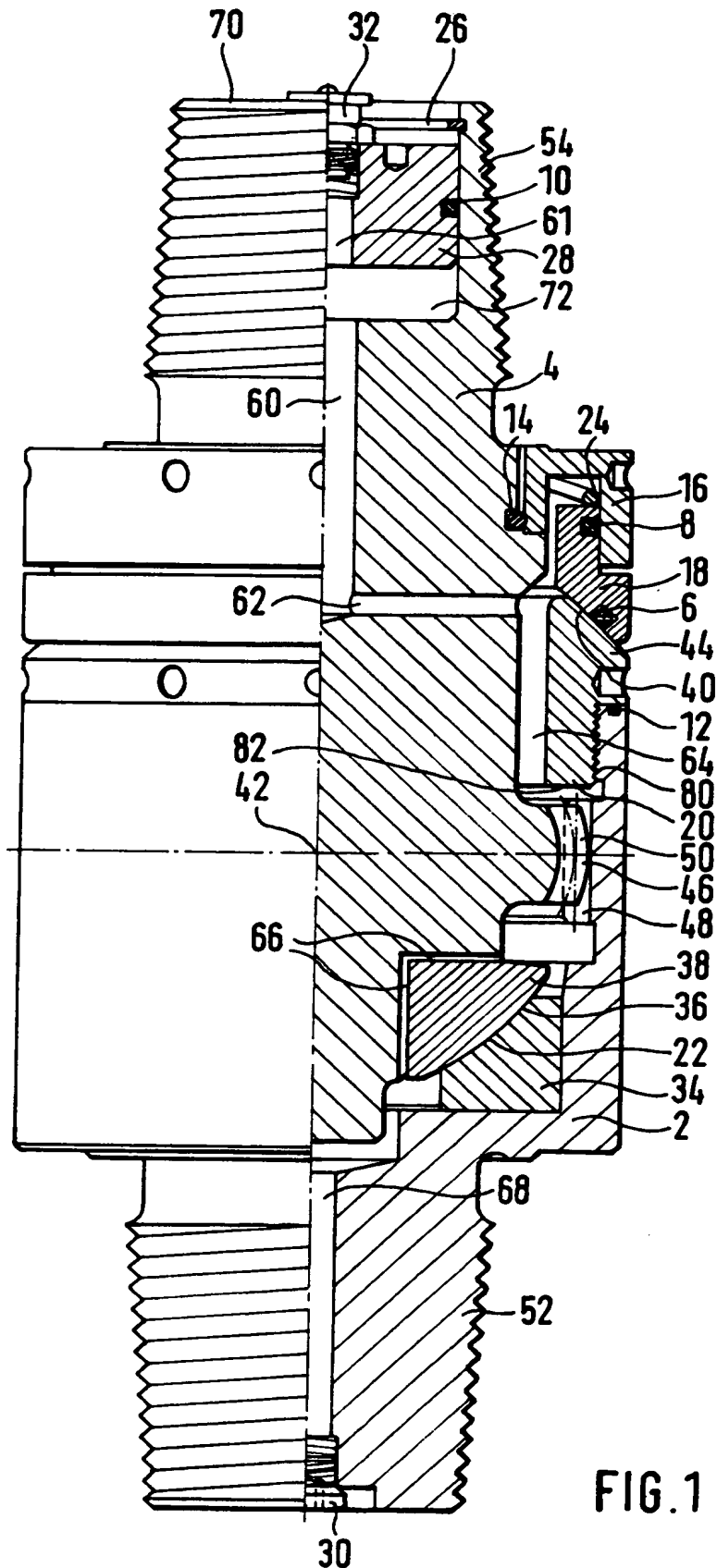


FIG. 1

Foreign Documents Division  
Request Form  
for U.S. Serial No. 08/696986

PTO 99-1166  
S.T.I.C. Translations Branch

Requester's Name David Bagnell Org. or Art Unit 3672 Office Location PK5 2D10  
Phone Number 308-2151 Date of Request 12/21/98 Date Needed By 1/20/99

PLEASE COMPLETE ONE REQUEST FORM FOR EACH DOCUMENT. A COPY OF THE DOCUMENT MUST BE ATTACHED FOR TRANSLATION.

Service(s) Requested: ☐ Search ☐ Copy ☒ Translation ☐ Abstract

☐ Patent - Doc. No. 4123639 Doc. Serial No. \_\_\_\_\_  
Country/Code Germany Language \_\_\_\_\_  
Pub/Date 1/21/95 Pages \_\_\_\_\_

Will you accept an equivalent? ☒ Yes ☐ No

☐ Article - Author \_\_\_\_\_ Language \_\_\_\_\_

☐ Other - Language \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

Document Delivery Mode: ☒ In-house mail Date 1/21/99 ☐ Call for pickup Date \_\_\_\_\_  
STIC only

STIC USE ONLY

COPY/SEARCH

Processor: \_\_\_\_\_  
Date assigned: \_\_\_\_\_  
Date filled: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ No equivalent found  
\_\_\_\_ Equivalent found

Country and document no.: \_\_\_\_\_

TRANSLATION

Date logged in: 12-21-98  
PTO estimated words: 1848  
Number of pages: 11  
Found In-House: \_\_\_\_\_

In-house Translator \_\_\_\_\_  
Assgn. \_\_\_\_\_  
Retnd. \_\_\_\_\_

Contract Name SP  
Priority E  
Sent 1/19/99  
Retnd. 1/20/99

REMARKS \_\_\_\_\_

PTO 99-1166

Germany  
DE 41 23 639 A1

TOOTH JOINT FOR DRILL RODS  
[Zahngelenk für Bohrgestänge]

Franz-Josef Hecke

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. January 1999

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Germany  
Document No. : DE 41 23 639 A1  
Document Type : Patent Application Laid Open to  
Inspection  
Language : German  
Inventor : Franz-Josef Hecke  
Applicant : Renk Tacke GmbH  
IPC : E 21 B 17/02,  
F 16 D 3/18,  
// B21B 35/14  
Application Date : July 17, 1991  
Publication Date : January 21, 1993  
Foreign Language Title : Zahngelenk für Bohrgestänge  
English Title : TOOTH JOINT FOR DRILL RODS

## Specification

This invention relates to a tooth joint for drill rods according to the preamble of Claim 1.

Such a tooth joint is known from DE-PS 11 42 473. That publication describes a shaft coupling for axis-parallel and angular shifts of shafts with respect to each other, where the spherical surfaces of hub used in providing guidance are made as rings that are axially shiftable on the hub and where a pressure spring is arranged between each ring and pertinent hub. In that way, the shaft coupling can transmit both traction and pressure forces and elastically absorb thrusts working in the axial direction. The shaft coupling can be made as a simple joint or as a double joint.

The invention is intended to solve the problem of so fashioning the tooth joint (the shaft coupling) for drill rods on floating bodies, for example, floating or firmly anchored drilling platforms and drilling vessels and for drilling towers ashore that one can prevent the leakage of oil, on the one hand, and the penetration of water, stones and other media, and so that one can simultaneously maintain good lubrication and functional effectiveness of the tooth joint.

---

<sup>1</sup>Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.



This problem is solved in the invention by the characterizing features of Claim 1.

Other features of the invention are contained in the subclaims.

The invention will be described below with reference to Figure 1 of the drawing on the basis of a preferred exemplary embodiment. The drawing shows the following:

Figure 1 is a side view, half of which is shown in an axial profile, of a tooth joint according to the invention for drill rods.

The tooth joint illustrated in the drawing according to the invention for drill rods essentially consists of the following elements:

Housing 2

Hub 4

O-ring 6

O-ring 8

O-ring 10

O-ring 12

O-ring 14

Protective sleeve 16

Spherical cap ring 18

Supporting ring 20

Axial bearing 22

Tension spring 24

Seeger clip ring 26

Piston 28

Locking screw 30

Lubricating nipple 32

Axial bearing 22 consists of a spherical cap cut-out bearing ring 34, fixedly arranged in housing 2, and a second bearing ring 38 that is arranged opposite thereto, fixedly in hub 4 in a complementary fashion with respect to bearing surface 36. This axial bearing 22 transmits the axial forces during drilling from hub 4 downward upon housing 2.

Spherical cap ring 18 and supporting ring 20 rest against each other via ring-shaped spherical ball cut-out surfaces, transmitting forces essentially in the axial direction. The spherical cup cut-out surfaces have the same curvature center of the ring-shaped spherical cup cut-out surfaces 36 of axial bearing 22 and, together with the latter, form the joint swing center 42. Supporting ring 20 is screwed into housing 2. Spherical cap ring 18 is arranged in an axially shiftable manner in hub 4 and is axially forced against supporting ring 20 by tension spring 24.

A tooth coupling 46 is located axially between axial bearing 22 and spherical cup bearing 44, formed by the protective sleeve 16 and supporting ring 20. The tooth coupling consists of an

internal crown of teeth 46 of housing 2 and on outer crown of teeth 50 of hub 4, which engage between the teeth 48 of housing 2. Teeth 50 of hub 4 are made arc-shaped and crowned in the known manner so that tooth crown 50 of hub 4 can, within tooth crown 48 of housing 2, perform angular-mobile swing motions around the joint swing center 42. Teeth 50 are axially shiftable between teeth 48 and come to rest axially upon support ring 20 when hub 4 is withdrawn axially upward in order to extract the drill rods from the drill hole. In the process, hub 4 via teeth 50 of the outer tooth crown picks up supporting ring 20 and housing 2, screwed together with it axially and upward. A conical lower segment 52 of housing 2 is provided with threading for the connection of a boring head. A conical upper segment 54 of hub 4 is provided with threading for connection to drill rods.

All electively mutually movable internal surfaces can be supplied with oil via ducts 60, 62, 64, 66 and 68, especially the bearing surfaces 36 and 40, as well as teeth 48 and 50 of tooth coupling 46.

In the upper front 70 of conical segment 54 of hub 4, there is made a cylindrical space 72 that empties into the front surface and in which piston 28 is inserted on the front. Oil duct 60 in the upper segment of hub 4 is in flow connection with cylinder 72. Running through piston 28 is an axial borehole 61 that is closed off by the removable lubricating nipple 32. At

the opposite end of the tooth coupling, oil duct 68 extends axially through the terminal segment 52 of housing 2. Oil duct 68 is closed off by the removable closing screw 30. By means of lubricating nipple 32, the entire tooth coupling can be completely filled with oil, while any air contained in the tooth coupling can escape through oil duct 68 when the locking screw 30 is taken out. Locking screw 30 is again screwed into oil duct 68 after the tooth joint has been filled with oil.

The end of the tooth joint that is provided with the piston 28 and lubricating nipple 32 is on top, and the end of the tooth joint, provided with the locking screw 30, is below.

The tooth joint is axially between a boring head, not shown, and a set of rods, likewise not shown, so that the tooth joint during drilling will be surrounded not only by cooling water but also by stone material. The cooling water pressure or the flushing water pressure will vary depending on the drilling depths. To prevent the penetration of water, stones, etc., into the tooth joint, the latter is completely filled up with oil in the manner mentioned. Piston 28 causes a pressure equalization, as a result of which, the pressure of the oil in the tooth joint is always kept at the same pressure as the pressure of the medium of the tooth joint environment. During the drilling process, the axial pressure is absorbed by the ring-shaped spherical cup surface 36 of axial bearing 22, while the ring-shaped spherical

cup surfaces 40 serve merely as elastic seal and as a limiting device when the rods are pulled out. In addition to the transmission of torques, axial pressure, angular and parallel shifts between the boring head and the drill rods, the tooth joint also has the job of working in the axial direction as pressure-adjustable attenuation element using lubricating oil for the purpose of lubricating the toothing 48, 50 as well as the cup-shaped bearing surfaces 36 and 40. /2

For this purpose, it is necessary, prior to installation, to move the complete tooth joint with the extracted locking screw 30 upward into a vertical position in order then, through the lubricating nipple 32 from underneath, in other words, when the tooth joint is stood on its head, to force in oil until such time as all of the air has escaped from the interior and until piston 28 has come to rest against Seeger ring 26. Then locking screw 30 must be screwed in on the front into the conical terminal segment or threaded stem 52 of housing 2 so that the latter can then be screwed either directly with the boring head or an intermediate rod set. A bushing of the drive or intermediate rod set is attached upon the threading of the conical upper segment 54 of hub 4, as a result of which, the torque and the axial pressure are transmitted to the boring head via the tooth joint.

Both the entire set of rods is surrounded on the outside and inside and the tooth joint is surrounded on the outside by a

relatively high water pressure, which is why one must make sure that this water pressure corresponds to the oil pressure in the tooth joint in order, first of all, to prevent the entry of water into the tooth joint and, on the other hand, to prevent oil from leaking out of the tooth joint. Because the water pressure above and inside the set of rods is identical, piston 28 provides an oil pressure equal to the water pressure inside the tooth joint. In that way, one can make sure that no water, stones, etc., can penetrate into the tooth joint and thus impair the latter's operation. Seal 10 prevents the penetration of water or any other medium along piston 28.

Taking the lubricating nipple 32 out is practical when, during the inspection of the tooth joint as a result of natural wear and tear of seals, the operationally generated oil pressure is reduced too much and that the missing oil volume must be supplemented by oil from a little manual oil can or when the tooth joint must be overhauled and cleaned.

During drilling, only axial bearing 22 assumes the axial pressure needed for drilling. Supporting ring 20 is connected firmly with housing 2 by a threading 80 so that the spherical cap ring 18 can move in the axial direction by virtue of tension spring 24 in protective sleeve 16 that is firmly connected with hub 4 and will constantly press against the spherical cap surface 40. This elastic spherical cap design is used exclusively for

sealing the tooth joint and as limitation or stop upon extraction of the complete set of rods. As the rods are pulled out, hub 4 with the outer toothing 50 migrates against the front 82 of supporting ring 20.

The tooth joint is shown in the drawing only as a simple tooth joint. Depending on design and length of the drill rods as well as the drilling depth, however, one can arrange several such tooth joints axially, one after the other. When only one tooth joint is installed, the rods are simple-jointed; when two or more tooth joints are used, the rods are double or multiple cardanically effective, as a result of which, one can absorb relatively great alignment deviations of the rods or the borehole.

#### Claims

1. Tooth joint for drill rods with two spherical cap bearings (22, 44) that absorb axial forces and that are arranged opposite to each other with an axial interval from each other and that form a common joint swing center (42) that lies axially between them with a tooth coupling (46) that is arranged axially between the two spherical cup bearings (22, 44) and whose coupling teeth swingably connected with each other a housing (2) and a joint hub (4), nonrotatingly but with relation to each other around the joint swing center, (42) with oil ducts (60, 61, 62, 64, 66, 68) through which oil gets between the bearing

surfaces (36, 40) of the two spherical cup bearings (22, 44) and into the tooth coupling (46), characterized in that all oil ducts (60, 61, 62, 64, 66, 68) are completely filled with oil and are in a flow connection with a cylindrical space (72) that is fashioned in one of the two coupling units (housing 2, hub 4), where in cylindrical space (72), there is housed a piston (28) that separates the oil from the outer surrounding of the tooth joint and that is impacted by the pressures of the oil that act oppositely with respect to each other upon piston (28), on the one hand, and the medium of the outer surroundings (fluid and/or gas), on the other hand, and thus adapts the pressure of the oil to the particular pressure of the medium of the outer tooth joint surroundings.

2. Tooth joint according to Claim 1, characterized in that in one of the two spherical cup bearings (44), the two bearing surfaces (40) are elastically pressed against each other by a spring means (24), and that in the other spherical cup bearing (22), the two bearing surfaces (36) in each case are arranged essentially rigidly.

3. Tooth joint according to Claims 1 and 2, characterized in that piston (28) is inserted into the front (70) of one coupling unit (housing 2, or preferably hub 4) into the cylindrical space (72) that is formed there.



4. Tooth joint according to one of Claims 1 to 2, characterized in that at the opposite ends (52, 54) of the oil path formed by oil ducts (61, 60, 62, 64, 66, 68), there is provided one, each, closable opening (30, 32) in such a manner that when the oil ducts are being filled through one opening, air can escape through the other opening, as a result of which, all oil ducts are completely filled with oil.

5. Tooth joint according to Claim 4, characterized in that in one of the closable openings (32) is made in piston (28).

6. Tooth joint according to Claims 4 or 5, characterized in that the two openings (30, 32) are provided on outer fronts of the tooth joint that face away from each other.

1 page of drawings.

